

## ANALISIS STOK KARBON TANAH DI GLEE NIPAH PULO ACEH KABUPATEN ACEH BESAR

**Herlisa Syafir<sup>1)</sup>, Irhamdi<sup>2)</sup>, Indah Mulya Pertiwie<sup>3)</sup>**

<sup>1,2,3)</sup>Program Studi Pendidikan Biologi FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh


Email: [herlisasyafira15@gmail.com](mailto:herlisasyafira15@gmail.com)

### ABSTRAK

Hutan adalah sebuah kawasan yang ditumbuhi dengan pepohonan dan tumbuhan yang lebat. Hutan berfungsi sebagai penampung karbon dioksida habitat hewan, modulator arus hidrologika, serta pelestari tanah. Karbon merupakan salah satu unsur alam yang memiliki lambang C. Karbon juga merupakan salah satu unsur utama pembentuk bahan organik termasuk makhluk hidup. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stok karbon pada pohon di Gleen Nipah, Pulo Aceh, Kabupaten Aceh Besar. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Transek. Pengambilan sampelnya dilakukan dengan survey eksploratif. Hasil yang didapatkan pada 5 titik lokasi penelitian sesuai dengan keadaan hutan primer, dari ke lima titik tersebut terdapat 2 titik yang memperoleh hasil terbanyak, diantaranya adalah titik 3 dan titik 4 dengan hasil 26295,08197 dan 214,4262295.

**Kata Kunci:** Stok karbon, Hutan, Glee Nipah, Pulo Aceh

### PENDAHULUAN

 Pulo Nasi adalah salah satu pulau yang menjadi bagian dari gugusan kepulauan Pulau Aceh kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. Pulau Nasi berada pada koordinat 95° 9' 4.44" BT dan 5° 37' 18.68" LU, dan merupakan pulau terbesar kedua dalam gugusan kepulauan Pulau Aceh setelah Pulau Breuh atau Pulau Beras.

Kawasan Pulau Aceh terdapat hutan yang menjadi suatu kawasan hutan hujan tropis. Hutan adalah sebuah kawasan yang ditumbuhi dengan lebat oleh pepohonan dan tumbuhan lainnya. Kawasan-kawasan semacam ini terdapat di wilayah-wilayah yang luas di dunia dan berfungsi sebagai penampung karbon dioksida (carbon dioxide sink), habitat hewan, modulator arus hidrologika, serta pelestari tanah, dan merupakan salah satu aspek biosfer Bumi yang paling penting (Fahrudin, 2004).

Berdasarkan cara terjadinya hutan dapat di bedakan dengan beberapa macam di antaranya adalah hutan primer, yang peranannya sangat penting bagi kehidupan yang berada di kawasan hutan tersebut. Hutan primer, yaitu hutan alami yang belum pernah ditebang atau belum dicampuri tangan manusia. Hutan rimba

termasuk hutan primer, hutan ini sangat tebal, dan pohonnya dengan ketinggian bertingkat-tingkat. (Supriadi, 2011).

Secara ekologis tumbuhan berfungsi sebagai produsen, kemampuannya dalam memproduksi makanan sendiri (autotrof) melalui fotosintesis tidak dimiliki oleh makhluk lain. Hasil produk fotosintesis ini akan dimanfaatkan oleh manusia, hewan, dan mikroba untuk kelangsungan hidup. Fenomena ini dapat dijadikan sebagai bahan renungan, atas dasar inilah pentingnya dalam mengenal ekologi tumbuhan. Sebagaimana kewajiban manusia sebagai khalifah di bumi untuk melestarikan alam (Rossidy, 2008).

Stok karbon adalah kandungan karbon absolute dalam biomassa (tumbuhan) pada waktu tertentu. Biomasa juga salah satu sumberdaya hayati yang bisa di rubah menjadi sumber energi yang dapat di perbaharui. Biomassa terbentuk dari energi matahari yang telah ditransformasi menjadi energi kimia oleh tumbuhan hijau melalui proses fotosintesis. Karena itu biomassa lebih identik dari tumbuhan daripada dari hewan. (Hilmi, E, 2008).

Karbon adalah unsur penting sebagai pembangun bahan organik, karena sebagian besar bahan kering tumbuhan terdiri dari bahan organik. Unsur karbon dibutuhkan oleh makhluk hidup sebagai salah satu unsur pembangun biomassa dalam tubuh dan sebagai sumber energi yang proses produksinya dilakukan oleh organisme yang mempunyai klorofil (zat hijau daun). Dengan menggunakan energi matahari dan melalui proses fotosintesis, gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan air yang diserap oleh organisme tersebut diubah menjadi berbagai unsur karbon yang menyimpan energi dalam bentuk biomassa alga, bakteri, dan tumbuhan, misalnya karbohidrat (zat pati). (Khatudin, 2003).

Tumbuhan atau pohon berumur panjang yang tumbuh di hutan maupun dikebun campuran merupakan tempat penimbunan atau penyimpanan karbon yang jauh lebih besar dari pada tanaman semusim. Oleh karena itu, hutan alami dengan keragaman jenis pohon berumur panjang dan serasah yang banyak merupakan gudang penyimpanan karbon tertinggi. (Rahayu:2007). Biomassa hutan berperan penting dalam siklus biogeokimia terutama dalam siklus karbon. Tanaman atau pohon di hutan dianggap berfungsi sebagai tempat penimbunan atau pengendapan karbon (rosot karbon atau karbon sink).

Besarnya kandungan karbon dan biomassa pohon bervariasi berdasarkan bagian tumbuhan yang diukur, growth stage, tingkatan tumbuhan dan kondisi lingkungannya. Kandungan karbon dan biomassa tumbuhan bawah dipengaruhi oleh jenis-jenis tumbuhan penyusun. Oleh karena itu mengukur jumlah karbon dalam biomassa pada suatu lahan dapat menggambarkan banyaknya CO<sub>2</sub> di atmosfer yang diserap oleh tanaman, dan pengukuran karbon dalam bagian tanaman yang telah mati (nekromassa) dapat menggambarkan CO<sub>2</sub> yang tidak dilepaskan ke udara melalui pembakaran. Melalui fotosintesis, CO<sub>2</sub> diserap dan diubah oleh tumbuhan menjadi karbon organik dalam bentuk biomassa. Kandungan karbon absolut dalam biomassa

pada waktu tertentu dikenal dengan istilah cadangan karbon (carbon stock) (Yuanita:2012).

Tumbuhan akan mengurangi karbon di atmosfer (CO<sub>2</sub>) melalui proses fotosintesis dan menyimpannya dalam jaringan tumbuhan. Sampai waktunya karbon tersebut tersiklus kembali ke atmosfer, karbon tersebut akan menempati salah satu dari sejumlah kantong karbon. Semua komponen penyusun vegetasi baik pohon, semak, liana dan epifit merupakan bagian dari biomassa atas permukaan. Di bawah permukaan tanah, akar tumbuhan juga merupakan penyimpan karbon selain tanah itu sendiri. Pada tanah gambut, jumlah simpanan karbon mungkin lebih besar dibandingkan dengan simpanan karbon yang ada di atas permukaan. Karbon juga masih tersimpan pada bahan organik mati dan produk-produk berbasis biomassa seperti produk kayu baik ketika masih dipergunakan maupun sudah berada ditempat penimbunan. (Hairiah, 2007).

Kebanyakan CO<sub>2</sub> di udara dipergunakan oleh tumbuhan selama fotosintesis dan memasuki ekosistem melalui serasah tumbuhan yang jatuh dan akumulasi karbon (C) dalam biomassa tumbuhan. Banyaknya tumbuhan yang ada di hutan dapat mengurangi konsentrasi CO<sub>2</sub> di udara karena diserap tumbuhan untuk kemudian diakumulasikan dalam bentuk biomassa tumbuhan. Sumber primer bahan organik tumbuhan adalah jaringan tumbuhan berupa akar, batang, ranting, daun, dan buah. Bahan organik dihasilkan oleh tumbuhan melalui proses fotosintesis sehingga unsur karbon merupakan penyusun utama dari bahan organik tersebut. Berdasarkan temuan diatas perlu dikaji tentang stok karbon tanah di Glee Nipah, Deudap.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di kawasan glee Nipah deudap pulo Aceh, Aceh Besar pada Mei 2019 dan dilanjutkan identifikasi di laboratorium pendidikan Biologi. Penentuan areal lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Transek. Pengambilan sampel dilakukan dengan survey eksploratif.

Ditentukan lokasi yang akan diamati pada peta. Ditentukan lokasi lapangan dan dilakukan dengan menggunakan metode transek, pengambilan sampelnya dengan survey eksploratif. Dibuat plot besar yang berukuran 10 x 50 meter. Dicatat jumlah pohon yang terdapat dalam plot berdasarkan DBH yang telah ditentukan. Diambil daun yang terdapat dalam plot tersebut dan ditimbang sebanyak 100 gr. Dilakukan pengukuran ketinggian setiap pohon yang diambil sampel. Selanjutnya dilakukan identifikasi di laboratorium. Dikeringkan daun

tumbuhan untuk diambil dan dikeringkan untuk kemudian di ambil berat kering dari tumbuhan tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil pengamatan

Hasil penelitian yang didapatkan adalah sebagai berikut:.

Tabel 1. Pengamatan Laju Infiltrasi Titik 1

Stasiun	Plot	Berat Basah	Berat Kering	Volume Cincin Pencuplik	Bulk Density BD	Kandungan Karbon Tanah
1	1	250	190	305	0,623	1245,902
	2	300	165	305	0,541	1081,967
	3	300	195	305	0,639	1278,689
2	1	260	187	305	0,613	1226,230
	2	300	173	305	0,567	1134,426
	3	310	165	305	0,541	1081,967
3	1	130	140	305	0,459	918,033
	2	250	150	305	0,492	983,607
	3	250	165	305	0,541	1081,967
Kandungan Karbon Tanah Total						10032,787

Tabel 2. Hasil Penelitian Stok Karbon Tanah pada Pohon Titik 2

Plot	Jenis Lahan	Berat Basah	Berat Kering	Volume Cincin Pencuplik	Bulk Density (BD) (g/cm2)	Kandungan Karbon Tanah
I	Hutan Primer	280	230	305	0,754	1.508
II	Hutan Primer	280	240	305	0,787	1.574
III	Hutan Primer	280	250	305	0,820	1.639
IV	Hutan Primer	280	270	305	0,885	1.770
V	Hutan Primer	280	260	305	0,852	1.705
Kandungan Karbon Tanah Total						8.197

Tabel 3. Hasil Penelitian Stok Karbon Tanah pada Pohon Titik 3

Plot	Titik	Berat Basah (Kg)	Berat Kering (Kg)	Volume Cincin	Bulk Density (BD) (g/cm2)	Kandungan Karbon Tanah
1	1	300	1,9	305	0,006229508	12,45901639
	2	300	2,5	305	0,008196721	16,39344262
	3	300	1,8	305	0,005901639	11,80327869
2	1	300	2,1	305	0,006885246	13,7704918
	2	300	2,2	305	0,007213115	14,42622951
	3	300	2,5	305	0,008196721	16,39344262
3	1	300	2,3	305	0,007540984	15,08196721
	2	300	2,1	305	0,006885246	13,7704918
	3	300	1,8	305	0,005901639	11,80327869
4	1	300	2,2	305	0,007213115	14,42622951
	2	300	2,6	305	0,00852459	17,04918033
	3	300	2,2	305	0,007213115	14,42622951
5	1	300	1,8	305	0,005901639	11,80327869
	2	300	2,5	305	0,008196721	16,39344262
	3	300	2,2	305	0,007213115	14,42622951
Kandungan Karbon Tanah Total						214,4262295

Tabel 4. Hasil Penelitian Stok Karbon Tanah pada Pohon Titik 4

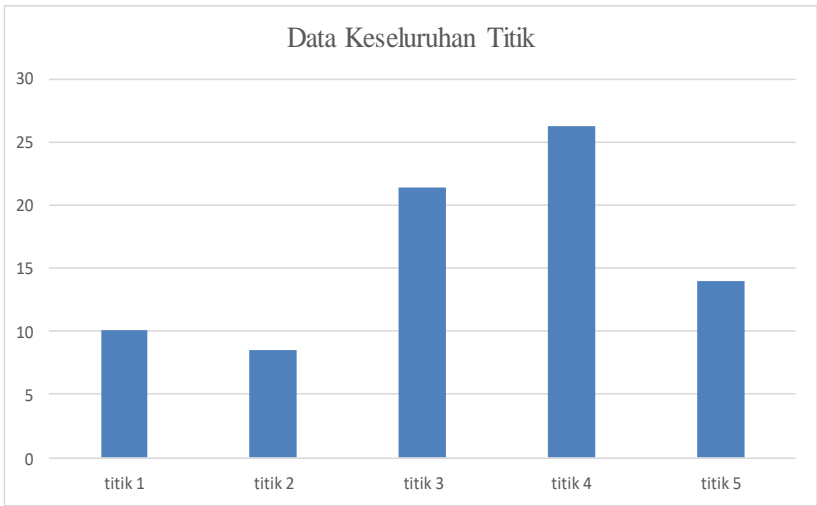
Plot	Titik	Berat Basah (Kg)	Berat Kering (Kg)	Volume Cincin	Bulk Density (BD) (g/cm2)	Kandungan Karbon Tanah
1	1	300	260	305	0,852459016	1704,918033
	2	300	270	305	0,885245902	1770,491803
	3	300	255	305	0,836065574	1672,131148
2	1	300	260	305	0,852459016	1704,918033
	2	300	280	305	0,918032787	1836,065574
	3	300	250	305	0,819672131	1639,344262
3	1	300	280	305	0,918032787	1836,065574
	2	300	270	305	0,885245902	1770,491803
	3	300	260	305	0,852459016	1704,918033
4	1	300	265	305	0,868852459	1737,704918
	2	300	260	305	0,852459016	1704,918033
	3	300	290	305	0,950819672	1901,639344
5	1	300	280	305	0,918032787	1836,065574
	2	300	260	305	0,852459016	1704,918033
	3	300	270	305	0,885245902	1770,491803
Jumlah						26295,08197

Tabel 5. Hasil Penelitian Stok Karbon Tanah pada Pohon Titik 5

Plot	Nama Ilmiah	DBH (cm)	Tinggi (cm)	Diameter (cm) (D=K/3,14)	D².62	Jari-jari (r=D/2)	r²	BB (gr)	BK (gr)	V=π.r².T	BJ=BK/V	W=0.11.BJ.D².62	Stok Karbon (CS=Wx0,46)
1	<i>Dipterocarpus hasseltii</i>	34	10	10,828025	7269,2604	5,414012739	29,311533	2800	2500	92038,21656	0,0271626	2171,974522	99910,82803
	<i>Vitex pinnata</i>	52	14	16,56051	17003,529	8,280254777	68,562619	2800	2500	301401,2739	0,0082946	1551,410373	71364,87716
	<i>Vitex pinnata</i>	95	15	30,254777	56751,795	15,12738854	228,83788	2700	2400	1077826,433	0,0022267	1390,063694	63942,92994
2	<i>Vitex pinnata</i>	34	10	10,828025	7269,2604	5,414012739	29,311533	2600	2400	92038,21656	0,0260761	2085,095541	95914,3949
	<i>Dipterocarpus hasseltii</i>	26	7	8,2802548	4250,8823	4,140127389	17,140654	2200	2000	37675,15924	0,0530854	2482,256597	114183,8035
	<i>Hopea ponga</i>	14	13	4,4585987	1232,5043	2,229299363	4,9697756	2700	2300	20286,6242	0,1133752	1537,089662	70706,12445
3	<i>Hopea ponga</i>	17	12,2	5,4140127	1817,3151	2,707006369	7,3278834	2500	2200	28071,65605	0,0783709	1566,670147	72066,82677
	<i>Hopea sp.</i>	26	7	8,2802548	4250,8823	4,140127389	17,140654	2300	2100	37675,15924	0,0557396	2606,369427	119892,9936
	<i>Ceiba pentandra</i>	20	10	6,3694268	2515,3150	3,184713376	10,142399	2400	2200	31847,13376	0,06908	1911,33758	87921,52866
4	<i>Aquilaria malaccensis</i>	24	6	7,6433121	3622,0536	3,821656051	14,605054	2300	2000	27515,92357	0,0726852	2895,96603	133214,4374
	<i>Altingia excelsa noronha</i>	32	6	10,191083	6439,2064	5,095541401	25,964542	2500	2200	48917,19745	0,044974	3185,562633	146535,8811
	<i>Altingia excelsa noronha</i>	24	7	7,6433121	3622,0536	3,821656051	14,605054	2600	2100	32101,91083	0,0654167	2606,369427	119892,9936
5	<i>Intsia bijuga</i>	62	17	19,745223	24172,177	9,872611465	97,468457	2500	2000	520286,6242	0,003844	1022,105658	47016,86025

<i>Dipterocarpus hasseltii</i>	26	12	8,2802548	4250,8823	4,140127389	17,140654	2500	2200	64585,98726	0,0340631	1592,781316	73267,94055
<i>Dipterocarpus hasseltii</i>	24	11	7,6433121	3622,0536	3,821656051	14,605054	2700	2400	50445,85987	0,0475758	1895,541401	87194,90446
Jumlah	510	145	162,42038	148089,17	81,210191	6595,0951	38100	33500	2462713,376	0,7019698	30500,59401	1403027,324

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat keseluruhan hasil pada grafik dibawah ini :



Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di lapangan yaitu di Glee Nipah Pulo Aceh, Kab. Aceh Besar, di ketahui bahwa kawasan tersebut merupakan kawasan yang masih terdapat hutan yang masih lebat, yang ditumbuhi oleh berbagai tumbuhan di dalamnya. Hutan tersebut masih asri dengan jenis pohon yang berbeda-beda ketinggiannya serta hewan-hewan didalamnya.

Penelitian yang dilakukan tersebut juga diketahui bahwa stok karbon adalah kandungan karbon absolute dalam biomassa (tumbuhan) pada waktu tertentu. Biomasa juga salah satu sumberdaya hayati yang bisa di rubah menjadi sumber energi yang dapat di perbaharui.

Perbedaan nilai dari estimasi biomassa dan juga stok karbon pada pohon ini dapat di akibatkan oleh beberapa faktor, baik faktor internal maupun faktor eksternal yang berperan penting pada nilai dari keduanya. Diantara faktor-faktor tersebut bisa disebabkan oleh tinggi rendahnya suatu pohon bahkan jenis spesies dari pohon tersebut.

Hal tersebut diduga karena rendahnya kerapatan individu tegakan pohon menyebabkan nutrisi yang tersedia semakin besar, sehingga individu pohon akan menyerap banyak nutrisi dan akan membentuk biomassa yang besar. Kerapatan yang rendah akan memberi kesempatan yang optimal bagi pertambahan diameter batang, karena kompetisi antar

individu berkurang, sehingga tegakan pohon akan memperbesar diameternya.

Berdasarkan hasil penelitian stok karbon di glee nipah pulo aceh, Kab. Aceh Besar didapatkan dengan cara menentukan luas area dari tempat atau hutan yang akan dijadikan sebagai tempat pengambilan sampel yang tujuannya untuk mengetahui akumulasi karbon organik pada tumbuhan. Hasil penelitian terhadap lingkungan fisiknya, koordinat lintang utara 05° 36’52.57”, ketinggian 135 meter, kelembapan tanah 34 % dan pH tanah 6,5 °C. Adapun suhu udara 32,6 °C dan kelembapan udara 58 %.

Hasil pengamatan yang telah dilakukan terdapat 5 titik dengan hasil yang berbeda beda, titik 1 diperoleh hasil 10032,787, titik 2 8,197, titik 3 214, 4262295, titik 4 26295,08197 dan titik 5 1403027, 324. Dari hasil tersebut terdapat 2 titik yang memperoleh hasil terbanyak, diantaranya adalah titik 3 dan titik 4, dengan hasil 26295,08197 dan 214,4262295.

Menurut Maulida. dkk, Setiap tumbuhan memiliki biomassa dan estimasi karbon. Biomassa dapat didefinisikan sebagai total jumlah materi hidup di atas permukaan pada suatu pohon dan dinyatakan dengan satuan ton berat kering per satuan luas. Sedangkan Stok karbon adalah kandungan karbon absolute dalam biomassa (tumbuhan) pada waktu tertentu. Adapun tumbuhan yang diambil untuk dianalisis biomassa pohon adalah tumbuhan berjenis tiang dan pohon. Jenis pohon yang paling banyak menyerap karbon adalah pohon pinang (*Areca catechu*) dengan karbon tersimpan 0.07570001 g/pohon. Pohon yang paling sedikit menyerap karbon adalah adalah Waaru (*Hibiscus similis*) dengan karbon tersimpan 0.00067278 g/pohon.

Perbedaan dari nilai estimasi tersebut dipengaruhi oleh rendahnya kerapatan individu tegakan pohon menyebabkan nutrisi yang tersedia semakin besar sehingga individu pohon akan menyerap banyak nutrisi dan akan

membentuk biomassa yang besar. Kerapatan yang rendah akan memberi kesempatan yang optimal bagi penambahan diameter batang,

karena komposisi antar individu berkurang, sehingga tegakan pohon akan membesar diameternya.(Latifah, 2004)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa tempat yang dijadikan sebagai tempat pengambilan sampel yaitu di kawasan Glee Nipah, desa Deudap, Pulo Aceh kab. Aceh Besar. Hasil

pengamatan yang telah dilakukan terdapat 5 titik yang dipilih yang sesuai dengan keadaan hutan primer, dari ke lima titik tersebut terdapat 2 titik yang memperoleh hasil terbanyak, diantaranya 26295,08197 dan 214,4262295

## DAFTAR PUSTAKA

Fahrudin, L., 2004. Komposisi Jenis Vegetasi Pada Hutan Sekunder Di Sekitar Kawasan Taman Nasional Lore Lindu Desa Rompo Kecamatan Lore Tengah Kabupaten Poso Sulawesi Tengah, Skripsi, Program Studi Manajemen Hutan Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.

Hilmi, E dan Kusmana, C. 2008. *Model Pendugaan Potensi Karbon Flora Bakau*. Bogor: Fahutan IPB.

Hairiah, K & Rahayu, S. 2007. *Pengukuran karbon tersimpan di berbagai macam penggunaan lahan*. (Bogor :World Agroforestry Centre - ICRAF, SEA Regional Offic).

Latifah, S. 2004. Pertumbuhan Hasil Tegakan Eucalyptus Grandds Di Hutan Tanaman Industry. ITI Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian. Medan. Universitas Sumatera Utara.

Khiatudin, M, 2003. *Melestarikan Sumber Daya Air dan Teknologi Rawa Buatan Cetakan ke-2*.Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.

Maulida, Dkk. 2018.”Estimasi Biomassa (Estimasi Stok Karbon) Pada Pohon Di Kawasan Hutan Sekunder Deudap Pulo Nasi, Kecamatan Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar”. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*.

Rossidy. 2008. *Fenomena Flora dan Fauna dalam Perspektif Al-Qur'an*. Malang: UIN Press.

Rahayu S. 2007. Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan, Bogor: World Agroforestry Centre.

Supriadi, 2011. *Hukum Kehutanan dan Hukum Perkebunan*. Jakarta: Sinar Grafika.

Yuanita Windusari, dkk. 2012. “Dugaan Cadangan Karbon Biomassa Tumbuhan Bawah Dan Serasah Di Kawasan Suksesi Alami Pada Area Pengendapan Tailing Pt Freeport Indonesia”. *Jurnal Biospecies*. Vol. 5, No. 1.